

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-32906

(P2003-32906A)

(43) 公開日 平成15年1月31日 (2003.1.31)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード* (参考) |
|---------------------------|-------|--------------|-------------------|
| H 0 2 J 7/00 | 3 0 3 | H 0 2 J 7/00 | 3 0 3 E 5 G 0 0 3 |
| H 0 1 M 8/00 | | H 0 1 M 8/00 | A 5 H 0 2 7 |
| | | | P |
| H 0 2 J 7/34 | | H 0 2 J 7/34 | J |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-210717(P2001-210717)

(22) 出願日 平成13年7月11日 (2001.7.11)

(71) 出願人 000000284

大阪瓦斯株式会社

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

(72) 発明者 早野 彰人

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(72) 発明者 前田 和茂

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(74) 代理人 100107308

弁理士 北村 修一郎

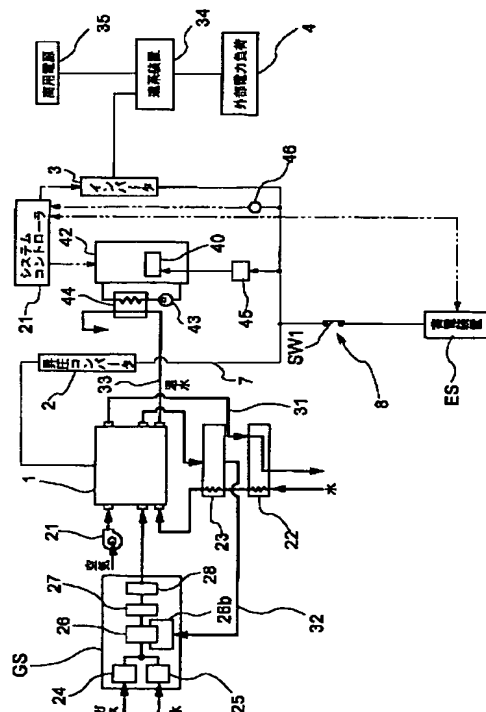
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源装置

(57) 【要約】

【課題】 早期に蓄電池が劣化する不利を回避して、蓄電池が極力長い期間にわたり適正な蓄電性能を維持することが可能となる電源装置を提供する。

【解決手段】 燃料電池1の余剰電力を蓄電し且つ燃料電池の出力不足のときに蓄電した電力を外部に出力するための蓄電池5と、余剰電力を消費する電力消費手段40と、蓄電池の充電状態を検出する充電状態検出手段6と、電源装置の運転状態を管理する管理手段12とが備えられ、燃料電池1の発電電力が負荷電力より小であれば蓄電池に蓄電した電力を外部に出力し、燃料電池1の発電電力が負荷電力より大で、満充電状態でなければ余剰電力を蓄電池5に蓄電させ、満充電状態であれば余剰電力を電力消費手段にて消費させ、蓄電池5が満充電状態である状態が設定時間以上継続すると、蓄電池に蓄電された電力を電力消費手段40にて消費させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発電した電力を外部に出力する燃料電池と、前記燃料電池の余剰電力を蓄電し且つ前記燃料電池の出力不足のときに蓄電した電力を外部に出力するための蓄電池と、前記余剰電力を消費する電力消費手段と、前記蓄電池の充電状態を検出する充電状態検出手段と、電源装置の運転状態を管理する管理手段とが備えられ、前記燃料電池の発電電力が外部電力負荷の負荷電力より小であれば前記蓄電池に蓄電した電力を外部に出力し、前記燃料電池の発電電力が前記負荷電力より大であれば、前記蓄電池が満充電状態でなければ前記余剰電力を前記蓄電池に蓄電させ、前記満充電状態であれば前記余剰電力を前記電力消費手段にて消費させるように構成されている電源装置であって、前記管理手段が、前記蓄電池が前記満充電状態である状態が設定時間以上継続すると、前記蓄電池に蓄電された電力を前記電力消費手段にて消費させる蓄電池放電処理を実行するように構成されている電源装置。

【請求項 2】 前記電力消費手段が、熱負荷を加熱する電気式加熱装置にて構成され、前記管理手段は、前記熱負荷による熱供給が必要であるか否かを判断して、前記熱供給が必要であると判断した場合にのみ、前記蓄電池放電処理を実行するように構成されている請求項 1 記載の電源装置。

【請求項 3】 発電した電力を外部に出力する燃料電池と、前記燃料電池の余剰電力を蓄電し且つ前記燃料電池の出力不足のときに蓄電した電力を外部に出力するための蓄電池と、前記余剰電力を消費する電力消費手段と、前記蓄電池の充電状態を検出する充電状態検出手段と、電源装置の運転状態を管理する管理手段とが備えられ、前記燃料電池の発電電力が外部電力負荷の負荷電力より小であれば前記蓄電池に蓄電した電力を外部に出力し、前記燃料電池の発電電力が前記負荷電力より大であれば、前記蓄電池が満充電状態でなければ前記余剰電力を前記蓄電池に蓄電させ、前記満充電状態であれば前記余剰電力を前記電力消費手段にて消費させるように構成されている電源装置であって、前記管理手段が、前記蓄電池が前記満充電状態であることが判別される状態が設定時間以上継続すると、前記蓄電池に蓄電された電力を消費させるように、前記燃料電池の出力を低下させて運転するよう構成されている電源装置。

【請求項 4】 前記燃料電池による排熱にて加熱される熱消費装置が備えられ、前記管理手段が、前記熱消費装置において前記燃料電池による排熱による加熱が必要であるか否かを判断して、その加熱が必要でないと判断した場合にのみ、前記燃料電池の出力を低下させて運転するように構成されている請求項 3 記載の電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発電した電力を外部に出力する燃料電池と、前記燃料電池の余剰電力を蓄電し且つ前記燃料電池の出力不足のときに蓄電した電力を外部に出力するための蓄電池と、前記余剰電力を消費する電力消費手段と、前記蓄電池の充電状態を検出する充電状態検出手段と、電源装置の運転状態を管理する管理手段とが備えられ、前記燃料電池の発電電力が外部電力負荷の負荷電力より小であれば前記蓄電池に蓄電した電力を外部に出力し、前記燃料電池の発電電力が前記負荷電力より大であれば、前記蓄電池が満充電状態でなければ前記余剰電力を前記蓄電池に蓄電させ、前記満充電状態であれば前記余剰電力を前記電力消費手段にて消費させるように構成されている電源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】上記構成の電源装置においては、例えば、水素と酸素との電気化学反応を利用して発電する燃料電池にて電力を発電するのであるが、この燃料電池はその出力を調節する場合に単位時間当たりの出力調節可能量が比較的小さく頻繁な出力調整は行い難いものである。そこで、このような燃料電池を利用した電源装置では、外部電力負荷に対して燃料電池の出力電力が余るときは、その余剰分を蓄電池に蓄え、一方、外部電力負荷に対して燃料電池の発電電力が不足するときは、蓄電部にて蓄えている電力を出力するようにしている。このような構成の電源装置において、燃料電池の余剰電力を蓄電部に蓄電する構成とした場合であっても、蓄電池による蓄電可能な容量は限りがあるので余剰電力を蓄電池に蓄電させるようにしても、蓄電池が満充電状態になっているとそれ以上蓄電させることができないので、このような場合には、その余剰電力を前記電力消費手段にて消費させるようにしている。そして、このような構成の電源装置において、従来では、燃料電池の発電電力が外部電力負荷の負荷電力より大である場合において、蓄電池が満充電状態でなく充電可能な状態であることが検出されていれば余剰電力を蓄電池に充電させるが、満充電状態でありこれ以上充電ができない状態であれば、蓄電池にそれ以上充電が行われないように、燃料電池の余剰電力を前記電力消費手段にて消費させる構成となっていた。つまり、このとき、蓄電池は充電動作も放電動作もいずれも行われない状態となっていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来構成においては、蓄電池が満充電状態であれば燃料電池における余剰電力を電力消費手段にて消費させることで発電電力を無駄にすることなく有効に利用することができるが、次のような点で未だ改善の余地があった。

【0004】ところで、このような電源装置に用いられる蓄電池としては、例えば、リチウムイオン電池等を多数直列接続して蓄電池が構成される場合があるが、この

ような蓄電池においては、充電状態が満充電状態となっている状態が長く継続すると蓄電性能が劣化してしまうおそれがあり、例えば短期間の使用で早期に充電電圧が低下して使用できなくなる等の不都合が生じるおそれがある。

【0005】上記構成においては、燃料電池が出力する発電電力としては、予め予測される外部電力負荷の大きさに対応させてできるだけ余剰電力や不足電力を少なくするように適正な値に設定されるが、外部電力負荷は常に一定ではなく電力使用者の使用状況等に応じて変化するものであり、当初予測された電力負荷よりも少ない電力負荷である状態が長く継続することも考えられる。しかし、上記従来構成においては、このように燃料電池の発電電力が外部電力負荷より大である状態が長く継続すると、蓄電池が満充電状態となる状態が長い時間にわたり継続することになり、上記したような蓄電池の蓄電性能が劣化して、短期間の使用により早期に充電電圧が低下してしまうといった不都合が発生するおそれがあった。

【0006】本発明はかかる点に着目してなされたものであり、その目的は、早期に蓄電池が劣化する不利を回避して、蓄電池が極力長い期間にわたり適正な蓄電性能を維持することが可能となる電源装置を提供する点にある。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1によれば、発電した電力を外部に出力する燃料電池と、前記燃料電池の余剰電力を蓄電し且つ前記燃料電池の出力不足のときに蓄電した電力を外部に出力するための蓄電池と、前記余剰電力を消費する電力消費手段と、前記蓄電池の充電状態を検出する充電状態検出手段と、電源装置の運転状態を管理する管理手段とが備えられ、前記燃料電池の発電電力が外部電力負荷の負荷電力より小であれば前記蓄電池に蓄電した電力を外部に出力し、前記燃料電池の発電電力が前記負荷電力より大であれば、前記蓄電池が満充電状態であれば前記余剰電力を前記蓄電池に蓄電させ、前記満充電状態であれば前記余剰電力を前記電力消費手段にて消費させるように構成されている電源装置において、前記管理手段が、前記蓄電池が前記満充電状態である状態が設定時間以上継続すると、前記蓄電池に蓄電された電力を前記電力消費手段にて消費させる蓄電池放電処理を実行するように構成されていることを特徴とする。

【0008】すなわち、燃料電池の発電電力が外部電力負荷より小であれば燃料電池の出力では不足しているので蓄電池に蓄電した電力を外部に出力する。燃料電池の発電電力が外部電力負荷より大きく蓄電池が満充電状態であれば、蓄電池は充電可能であるから燃料電池における余剰電力を蓄電池に蓄電させる。又、満充電状態であれば、蓄電池にはこれ以上充電させることができない

ので、余剰電力を電力消費手段にて消費させることになる。このようにして燃料電池の出力を極力変化の少ない状態で使用しても、外部電力負荷の変動に応じて適切に電源供給を行うことができる。

【0009】そして、蓄電池が満充電状態である状態が設定時間以上継続した場合には、蓄電池に蓄電された電力を電力消費手段にて消費させる。このように蓄電池に蓄電された電力を電力消費手段にて消費させることにより、蓄電池が満充電状態から解消されることになる。

【0010】従って、外部電力負荷の変動に応じて適切に電源供給を行うことができるものでありながら、蓄電池の満充電状態が設定時間以上の長い時間にわたり継続することを未然に回避させることができ、早期に蓄電池が劣化する不利を回避して、蓄電池が極力長い期間にわたり適正な蓄電性能を維持することが可能となる電源装置を提供できるに至った。

【0011】請求項2によれば、請求項1において、前記電力消費手段が、熱負荷を加熱する電気式加熱装置にて構成され、前記管理手段は、前記熱負荷にて熱供給が必要であるか否かを判断して、前記熱供給が必要であると判断した場合にのみ、前記蓄電池放電処理を実行するように構成されていることを特徴とする。

【0012】すなわち、電力消費手段が、熱負荷を加熱する電気式加熱装置にて構成されているので、余剰電力を熱負荷の加熱に有効利用することでエネルギーの有効活用を図れるものであり、このような熱負荷にて熱供給が必要であると判断した場合にのみ蓄電池放電処理を実行するようにしているので、熱負荷にて熱供給が必要でない場合に無駄に加熱をさせるといったエネルギーの無駄な消費を未然に防止することができ、請求項1を実施するのに好適な手段が得られる。

【0013】請求項3によれば、発電した電力を外部に出力する燃料電池と、前記燃料電池の余剰電力を蓄電し且つ前記燃料電池の出力不足のときに蓄電した電力を外部に出力するための蓄電池と、前記余剰電力を消費する電力消費手段と、前記蓄電池の充電状態を検出する充電状態検出手段と、電源装置の運転状態を管理する管理手段とが備えられ、前記燃料電池の発電電力が外部電力負荷の負荷電力より小であれば前記蓄電池に蓄電した電力を外部に出力し、前記燃料電池の発電電力が前記負荷電力より大であれば、前記蓄電池が満充電状態であれば前記余剰電力を前記蓄電池に蓄電させ、前記満充電状態であれば前記余剰電力を前記電力消費手段にて消費させるように構成されている電源装置において、前記管理手段が、前記蓄電池が前記満充電状態であることが判別される状態が設定時間以上継続すると、前記蓄電池に蓄電された電力を消費させるように、前記燃料電池の出力を低下させて運転するよう構成されていることを特徴とする。

【0014】すなわち、燃料電池の発電電力が外部電力

負荷より小であれば燃料電池の出力では不足しているので蓄電池に蓄電した電力を外部に出力する。燃料電池の発電電力が外部電力負荷より大きく蓄電池が満充電状態でなければ、蓄電池は充電可能であるから燃料電池における余剰電力を蓄電池に蓄電させる。又、満充電状態であれば、蓄電池にはこれ以上充電させることができないので、余剰電力を電力消費手段にて消費させることになる。このようにして燃料電池の出力を極力変化の少ない状態で使用しても、外部電力負荷の変動に応じて適切に電源供給を行うことができる。

【0015】そして、蓄電池が満充電状態である状態が設定時間以上継続した場合には、燃料電池の出力を低下させて運転することによって、蓄電池に蓄電された電力を消費させるようにしている。つまり、燃料電池の出力が低下することによって、外部電力負荷に対して燃料電池の出力では不足するので蓄電池に蓄電した電力を外部に出力することになる。このように蓄電池に蓄電された電力を消費させることにより、蓄電池が満充電状態から解消されることになる。

【0016】従って、外部電力負荷の変動に応じて適切に電源供給を行うことができるものでありながら、蓄電池の満充電状態が設定時間以上の長い時間にわたり継続することを未然に回避させることができ、早期に蓄電池が劣化する不利を回避して、蓄電池が極力長い期間にわたり適正な蓄電性能を維持することが可能となる電源装置を提供できるに至った。

【0017】請求項4によれば、請求項3において、前記燃料電池による排熱にて加熱される熱消費装置が備えられ、前記管理手段が、前記熱消費装置において前記燃料電池による排熱による加熱が必要であるか否かを判断して、その加熱が必要でないと判断した場合にのみ、前記燃料電池の出力を低下させて運転するように構成されていることを特徴とする。

【0018】燃料電池による排熱にて加熱される熱消費装置が備えられているので、燃料電池から発生するエネルギーを有効活用することができ、エネルギー効率を向上させることができ、しかも、熱消費装置において加熱が必要でない場合に燃料電池を低出力運転状態に切り換えるようにしているので、エネルギー効率を低下させる不利の無い状態で請求項3を実施するのに好適な手段が得られる。

【0019】

【発明の実施の形態】〔第1実施形態〕以下、図面に基づいて、本発明に係る電源装置の第1実施形態を説明する。図1に本発明に係る電源装置が示されている。この電源装置は、燃料電池1から出力される低電圧の直流電力を、200ボルトの商用交流電源の電圧に対応する直流電力に昇圧する昇圧コンバータ2と、昇圧した直流電力を交流電力に変換するインバータ3等を備えて構成され、燃料電池1から出力される直流電力をインバータ3

により交流電力に変換して外部に出力すると共に、外部の電力負荷4に対して燃料電池1の出力電力が余るときには、その余った直流電力を蓄電装置ESに蓄え、外部の電力負荷に対して燃料電池1の出力電力が不足するときには、その不足分を補うように、蓄電装置ESに蓄えられている直流電力をインバータ3により交流電力に変換して外部に出力するように構成されている。

【0020】この電源装置は、出力電力を外部電力負荷4に供給する構成とし、連系装置34にて商用電源35と系統連系させてあり、外部電力負荷に対して電源装置の出力電力が不足するときは、その不足分を商用電源にて補うようにしてある。又、外部電力負荷としては、一般家庭や事業所等における商用交流電源にて駆動されることを想定した一般の電気機器が対象となっている。

【0021】そして、この電源装置には、燃料電池1に燃料ガスを供給するための設備も備えられている。つまり、図1に示すように、原燃料から水素ガスを含有する燃料ガスを生成して、生成した燃料ガスを燃料電池1に供給する燃料ガス生成部GS、燃料電池1に酸素含有ガスとして空気を供給するブロー21、燃料電池1に供給する冷却水を燃料電池1から排ガス路31を通して排出された酸素極側排ガスにて予熱する熱交換器22、前記冷却水を燃料電池1から排ガス路32を通して排出された燃料極側排ガスにて予熱する熱交換器23等が設けられている。燃料電池1から排水路33を通して排出される温水は、後述するような貯湯タンク42に貯留されている貯留水の加熱に利用される。つまり、貯湯タンク42に貯留されている貯留水をポンプ43により熱交換器44を通して循環通流させるようにして、この熱交換器44に通流される貯留水を前記排水路33を通して排出される温水の熱にて加熱する構成としている。尚、前記燃料電池としては、電解質に固体高分子膜を用いた固体高分子型を用いているが、それ以外に、電解質としてリン酸を用いたリン酸型、電解質として固体電解質を用いた固体電解質型等、種々の型式のものをを用いることができる。

【0022】そして、熱負荷として別途備えられた貯湯タンク42内に、電力を消費することにより貯留されている湯水を加熱する電力消費手段としての電気式加熱装置40が備えられており、この電気式加熱装置40の電力消費量を変更調整自在な電力調整装置45が設けられている。この電力調整装置45は、例えば、パルス幅変調方式により電気式加熱装置40が消費する電力量を変更調整できる構成となっている。前記貯湯タンク42に貯留される湯は、風呂や一般給湯等に利用されるものであり、図示しない設定器により加熱動作が指令されるが、このような熱負荷の需要状況は後述するシステムコントローラ12に入力されることになる。

【0023】前記燃料ガス生成部GSは、天然ガス等の炭化水素系の原燃料ガスを脱硫処理する脱硫器24と、

供給される水を加熱して水蒸気を生成する水蒸気生成器 25 と、脱硫器 24 で脱硫処理された原燃料ガスを水蒸気生成器 25 で生成された水蒸気を用いて水素ガスと一酸化炭素ガスに改質処理する改質器 26 と、その改質器 26 から排出される改質処理ガス中の一酸化炭素ガスを水蒸気を用いて二酸化炭素ガスに変成処理する変成器 27 と、その変成器 27 から排出される変成処理ガス中に残っている一酸化炭素ガスを選択的に酸化処理する選択酸化器 28 等からなり、一酸化炭素ガス含有量の少ない燃料ガスを生成するように構成されている。改質器 26 における改質反応は吸熱反応であることから、改質器 26 には、反応熱を与えるためのバーナ 26b を設けてあり、水蒸気生成器 25 は、そのバーナ 26 の排熱を用いて、水を加熱して水蒸気を生成するようになっている。尚、メタンガスを主成分とする天然ガスが原燃料ガスである場合は、改質器 26 においては、メタンガスと水蒸気とを改質反応させて、水素ガスと一酸化炭素ガスを含む改質処理ガスを生成する。

【0024】蓄電装置 ES と電力供給経路 7 との間には回路を断続するスイッチ SW1 が設けられ、そのスイッチ SW1 は、動作異常等が発生したときに蓄電装置 ES と電力供給経路 7 との間を遮断する遮断スイッチ 8 として機能するようになっている。

【0025】次に、蓄電装置 ES の構成について説明を加える。図 2 に示すように、出力電圧が数ボルト（例えば、3～4 ボルト程度）である単位電池セル C を 96 個直列接続して蓄電池 5 が構成されており、この蓄電池 5 に余剰分の直流電力を充電して蓄電するとともに、この蓄電池 5 に蓄電された直流電力をインバータ 3 により交流電力に変換して外部に出力することができるように構成されている。前記単位電池セル C としてはリチウムイオン電池が用いられている。そして、この蓄電装置 ES には、8 個ずつの単位電池セル C を 1 ユニットとして蓄電部 U が構成され、全体が 12 の蓄電部 U にて構成され、それらの各蓄電部 U 毎に、その蓄電部 U に属する 8 個の単位電池セル C の夫々の端子間電圧や内部温度等を監視しながら、後述するような各種の処理を実行する監視装置 KS が夫々備えられている。これらの 12 個の監視装置 KS により充電状態検出手段 6 が構成されている。

【0026】前記監視装置 KS は、図 3 に示すように、8 個の単位電池セル C の夫々の端子間電圧を検出するための電圧検出手段としての電圧検出回路 9、8 個の単位電池セル C のうち、端子電圧が他のものに比べて大きく放電処理すべきものとして判定した単位電池セル C の正負両端子間を抵抗器を介して短絡させて放電させる放電手段としての放電回路 10、他の監視装置 KS との間でデジタル信号をシリアル伝送方式にて情報の通信を行う装置間通信部 11、電源装置全体の動作を管理するシステムコントローラ 12 との間でデジタル信号をシリアル

伝送方式にて情報の通信を行う上位間通信部 13、蓄電池 5 のユニット毎に備えた温度検出用のサーミスタ 14 の検出情報を入力する温度検知部 15、遮断スイッチ 8 を作動させる保護回路作動部 16、電圧検出回路 9 の検出情報に基づいて、複数の単位電池 C 夫々の正負間電圧が均一あるいはそれに近い状態になるように、複数の単位電池 C のうちで放電すべきものを判別して、その判別された単位電池を前記放電回路 10 により放電させる放電作動処理や、各部から入力される情報に基づいて必要な情報を他の監視装置 KS やシステムコントローラ 12 に通信する処理、動作異常が発生したときに保護回路作動部 16 を作動させる処理等を実行するマイクロコンピュータを備えた制御回路 17 等を備えて構成されている。

【0027】そして、4 つの蓄電部 U で 1 つのグループが構成され、各グループのうちの 1 つの監視装置 KS（以下、マスター監視装置という）が他の 3 つの監視装置 KS（以下、スレーブ監視装置という）を管理する状態で、それらが互いに装置間通信部 11 及び通信線 18 を介して通信可能に接続されている。又、前記各グループにおけるマスター監視装置 KS と、前記システムコントローラ 12 とが互いに通信可能に上位間通信部 13 及び通信線 19 を介して通信可能に接続されている。

【0028】このような構成により、各単位電池セル C の電圧検出情報や温度検出情報等の蓄電池 5 の監視情報がシステムコントローラ 12 に送信され、システムコントローラ 12 はこれらの情報により、蓄電池 5 の充電状態や温度状態等を監視しながら、満充電状態であればそれ以上の充電を禁止したり、充電状態が設定値よりも低下していれば放電を禁止したりする処理を行うようになっている。つまり、システムコントローラ 12 は、各監視装置 KS から送信される電圧検出情報に基づいて蓄電池 5 が満充電状態であるか否かを判別して、満充電状態でなければ燃料電池の余剰電力を蓄電池 5 に蓄電させる状態とし、満充電状態であれば余剰電力を電気式加熱装置 40 にて消費させるように構成されている。

【0029】そして、余剰電力を電気式加熱装置 40 にて消費させているにもかかわらず、蓄電池 5 が満充電状態であることが判別される状態が設定時間 T4 以上継続すると、蓄電池 5 に蓄電された電力が電気式加熱装置 40 にて消費されるように、電気式加熱装置 40 の電力消費量を増加させる蓄電池放電処理を実行するように構成されている。又、前記貯湯タンク 42 における多量の湯を高温度にさせる加熱動作が指令されているか否かにより、電気式加熱装置 40 による熱供給が必要であるか否かを判断して、熱供給が必要であると判断した場合にのみ、前記蓄電池放電処理を実行するように構成されている。尚、燃料電池 1 の発電出力は、予め予測される外部電力負荷に応じて標準的な値が設定されており、その標準的な値に固定した状態で出力する構成となっている。

【0030】図4のフローチャートに基づいて、システムコントローラ12による電力消費処理について説明する。後述するような蓄電池放電処理が行われていなければ、各監視装置KSから送信される検出情報に基づいて蓄電池5全体の充電容量を求めその充電容量が最大値またはそれに近い値になって飽和状態になっている満充電状態であるか否かを判断する(ステップ1、2)。つまり、余剰電力を蓄電池5に充電させる動作を継続することにより、図5に示すように、蓄電池5の充電容量が増加して、充電容量が最大値またはそれに近い値にて飽和状態になっている満充電状態(図5のQ点で示す状態)であることが検出されると、電気式加熱装置40にて余剰電力を消費させる余剰電力消費処理を実行し、その時点からタイマーカウンタをカウントアップする(ステップ3、4)。この余剰電力消費処理においては、次のような処理を実行する。つまり、蓄電池5が前記満充電状態であると判断されたときの電力供給路7の出力電圧を電圧検出器46により検出し、その値を上限電圧値として記憶しておき、前記余剰電力消費処理においては、電圧検出器46にて検出される電力供給路7の出力電圧が前記上限電圧値を越えないように、電気式加熱装置40の電力消費量を調整すべく前記電力調整装置45の動作を制御するようになっている。

【0031】そして、タイマーカウンタのカウント値tが設定値tsを越えて、蓄電池5が満充電状態である状態が設定時間T4以上継続したことが判別され(ステップ5)、且つ、電気式加熱装置40による熱供給が必要であると判断されると(ステップ6)、蓄電池5に蓄電されている電力をこの電気式加熱装置40にて消費させる蓄電池放電処理を実行する(ステップ7)。この蓄電池放電処理においては、電圧検出器46にて検出される電力供給路7の出力電圧が、前記上限電圧値よりも所定量だけ低い値に設定された設定電圧になるように前記電力調整装置45の動作を制御するようになっている。そうすると、蓄電池5に蓄えられている電力が電気式加熱装置40に出力されることになる。その結果、図5に示すように、蓄電池5の充電容量が減少して満充電状態が解消されることになり、満充電状態が長い時間にわたり継続することを未然に防止できる。尚、この蓄電池放電処理は、その処理を開始すると、蓄電池5の充電容量が満充電状態に対応する値から設定量だけ低い放電処理停止用の充電容量に低下するまで処理を継続して実行し、充電容量が放電処理停止用の充電容量にまで低下すると、その処理を終了するようになっている(ステップ1)。電気式加熱装置40による熱供給が必要でないときは蓄電池放電処理は行わない(ステップ6)。又、満充電状態でなければ、タイマーカウンタをリセットして(ステップ8)、燃料電池1の余剰電力を蓄電池5に充電させる。

【0032】〔第2実施形態〕次に、本発明に係る電源

装置の第2実施形態について説明する。この実施形態では、燃料電池の出力形態及び前記システムコントローラによる電力消費処理の構成が異なる他は、その他の構成は、上記第1実施形態の場合と同様であるから、異なる構成についてのみ説明し、他の構成については説明は省略する。

【0033】第1実施形態においては、燃料電池1の発電出力は標準的な値に固定して使用する構成としたが、この実施形態では、燃料電池1の出力を変更調整自在に構成され、システムコントローラが、燃料電池1が前記標準的な値で出力する標準出力モードと、燃料電池1が標準的な値よりも大幅に出力が低下して外部電力負荷よりも小さい低出力にて出力する低出力運転モードとに切り換え自在な構成となっている。そして、システムコントローラは、蓄電池5が満充電状態であることが判別される状態が設定時間以上継続すると、蓄電池5に蓄電された電力を前記電気式加熱装置40にて消費させるように、燃料電池1の出力を低下させて運転するように構成されている。又、システムコントローラが、要求される給湯需要から、燃料電池による排熱にて加熱される熱消費装置としての熱交換器44において、燃料電池の排熱による加熱が必要であるか否かを判断して、その加熱が必要でないと判断した場合にのみ、前記燃料電池の出力を低下させて運転するように構成されている。

【0034】図6におけるフローチャートに基づいて、システムコントローラ12の電力消費処理について説明する。低出力運転モードが設定されているか否かを判別し、設定されていないならば、各監視装置KSから送信される検出情報に基づいて蓄電池5全体の充電容量を求めその充電容量が最大値またはそれに近い値になって飽和状態になっている満充電状態であるか否かを判断する(ステップ10、11)。つまり、余剰電力を蓄電池5に充電させる動作を継続することにより、図7に示すように、蓄電池5の充電容量が増加して、充電容量が最大値またはそれに近い値にて飽和状態になっている満充電状態(図7のQ点で示す状態)であることが検出されると、第1実施形態における処理と同様に、電気式加熱装置40にて余剰電力を消費させる余剰電力消費処理を実行し、その時点からタイマーカウンタをカウントアップする(ステップ12、13)。

【0035】そして、タイマーカウンタのカウント値tが設定値tsを越えて、蓄電池5が満充電状態である状態が設定時間(T5)以上継続したことが判別され(ステップ14)、且つ、このとき、上記したような燃料電池1による排熱にて加熱される熱交換器44に対する熱需要があるか否かを判別し、熱需要が無いと判断されると、低出力運転処理を実行する(ステップ15、16)。熱交換器44に対する熱需要があれば低出力運転処理は行わない。そして、蓄電池5が満充電状態でなければ、タイマーカウンタをリセットして(ステップ1

7)、燃料電池1の余剰電力は蓄電池5に充電されることになる。前記低出力運転処理においては、燃料電池1が前記低出力運転モードに切り換えられて運転が行われ、図7に示すように、蓄電池5に蓄えられている電力が外部電力負荷に出力され、満充電状態が解消されることになる。つまり、燃料電池の出力が低下することによって、外部電力負荷に対して燃料電池の出力では不足するので蓄電池に蓄電した電力を外部に出力することになり、蓄電池に蓄電された電力が消費されるのである。そして、蓄電池5の充電容量が低出力解除用の設定値以下にまで低下すると、この低出力運転処理を終了して、燃料電池の運転モードを低出力運転モードから標準出力モードに復帰させるように構成されている。

【0036】〔別実施形態〕以下、別実施形態を列記する。

【0037】(1) 上記第1実施形態では、前記余剰電力消費処理として、蓄電池5が前記満充電状態であると判断されたときの電力供給路7の出力電圧を上限電圧値として記憶しておき、電圧検出器46にて検出される電力供給路7の出力電圧が前記上限電圧値を越えないように、電気式加熱装置40の電力消費量を調整すべく前記電力調整装置45の動作を制御する構成としたが、このような構成に代えて、次のように構成するものでもよい。例えば、前記電力供給路7と前記蓄電装置ESとを接続する回路に電流検出器を備えさせて、前記余剰電力消費処理として、この電流検出器にてこの回路に流れる電流値を監視しながら、蓄電装置へ充電電流が流れないように、電気式加熱装置40の電力消費量を調整すべく前記電力調整装置45の動作を制御する構成としてもよい。又、昇圧コンバータ2から出力される電力と、インバータ3に入力される電力とを夫々検出するようにして、これらの電力の差が電気式加熱装置40にて消費されるように前記電力調整装置45の動作を制御する構成としてもよい。

【0038】上記第1実施形態では、前記蓄電池放電処理として、電圧検出器46にて検出される電力供給路7の出力電圧が、前記上限電圧値よりも所定量だけ低い値に設定された設定電圧になるように前記電力調整装置45の動作を制御するようにしたが、このような構成に代えて、次のように構成してもよい。例えば、前記電力供給路7と前記蓄電装置ESとを接続する回路に電流検出器を備えさせて、前記蓄電池放電処理として、この電流検出器にて検出される蓄電装置からの放電電流が設定量になるように前記電力調整装置45の動作を制御するようにしてもよい。又、昇圧コンバータ2から出力される電力と、インバータ3に入力される電力とを夫々検出するようにして、これらの電力の差に設定量を加えた電力を電気式加熱装置40にて消費するように前記電力調整装置45の動作を制御するようにしてもよい。

【0039】(2) 上記第1実施形態では、電力消費手

段が、熱負荷を加熱する電気式加熱装置にて構成され、熱負荷による熱供給が必要であると判断した場合にのみ、前記蓄電池放電処理を実行するようにしたが、このような構成に代えて、前記蓄電池5が前記満充電状態である状態が設定時間以上継続すると、常に蓄電池放電処理を実行するような構成としてもよい。又、前記電力消費手段は、電気式加熱装置40に限らず、電力を消費するものであればどのような装置でもよい。

【0040】(3) 上記第2実施形態では、前記熱消費装置において前記燃料電池による排熱による加熱が必要であるか否かを判断して、その加熱が必要でないと判断した場合にのみ、前記燃料電池の出力を低下させて運転するように構成したが、このような構成に代えて、前記蓄電池が前記満充電状態である状態が設定時間以上継続すると、常に前記燃料電池の出力を低下させて運転するように構成してもよい。又、熱消費装置としては貯湯用の熱交換器を例示したが、これに限らず、燃料電池の排熱を利用する他の熱消費装置でもよい。

【0041】(4) 上記各実施形態では、前記電力消費手段として、例えば、図8に示す構成のうち昇圧コンバータ2にて昇圧された直流電圧の電力を消費する電力消費手段bだけを例示したが、このような接続構成に限らず、昇圧コンバータ2にて昇圧される前の低電圧の直流電圧、すなわち、燃料電池の出力をそのまま消費する電力消費手段aや、あるいは、インバータにて交流に変換された後の電力を消費する電力消費手段cを用いてもよく、これらのうちのいずれか1つあるいは2つ以上の電力消費手段を用いるようにしてもよい。

【0042】(5) 上記実施形態では、電力消費手段に対する電力調整装置は、パルス幅変調方式に限らず位相制御等の各種の制御を利用して切り換える構成を用いるようにしてもよい。

【0043】(6) 上記各実施形態では、商用電源と系統連系させてあり、外部電力負荷に対して電源装置の出力電力が不足するときは、その不足分を商用電源にて補うことができる構成としたが、このような構成に限らず、商用電源と系統連系させることなく、独立した電源装置として構成するものでもよい。

【0044】(7) 上記各実施形態では、蓄電池が多数の単位電池としてリチウムイオン電池にて構成されるものを用いたが、これに限らず、鉛蓄電池、ニッケルカドミウム蓄電池、ニッケル水素蓄電池等種々のものを用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電源装置の全体構成図

【図2】蓄電装置の構成を示す図

【図3】監視装置の構成を示すブロック図

【図4】第1実施形態の電力消費処理のフローチャート

【図5】第1実施形態のタイミングチャート

【図6】第2実施形態の電力消費処理のフローチャート

【図7】第2実施形態のタイミングチャート

【図8】別実施形態の電力消費手段の接続状態を示す図

【符号の説明】

1 燃料電池

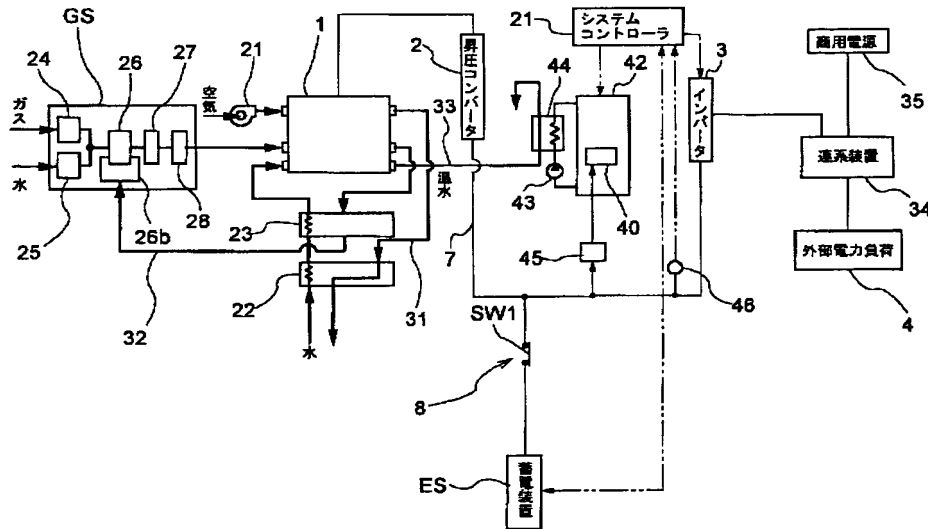
5 蓄電池

6 充電状態検出手段

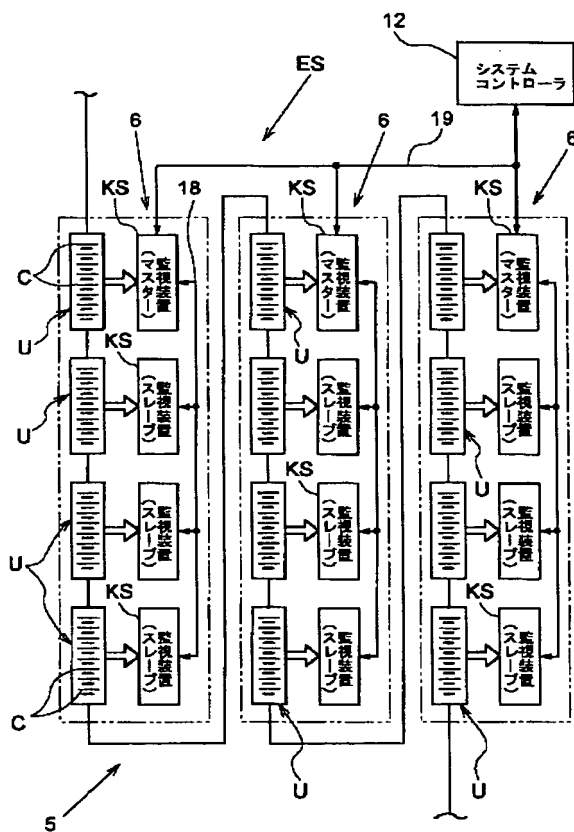
12 管理手段

40 電力消費手段

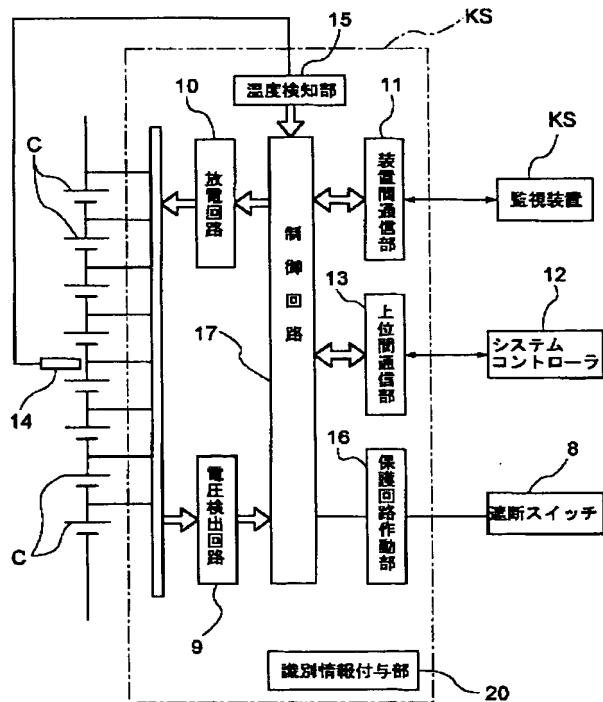
【図1】



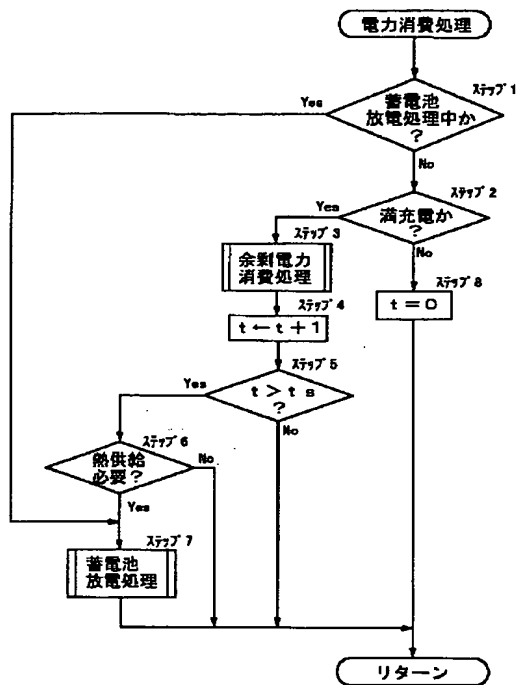
【図2】



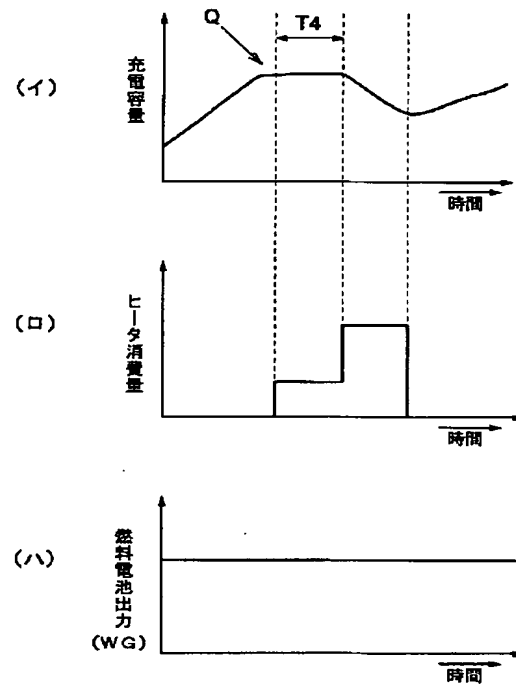
【図3】



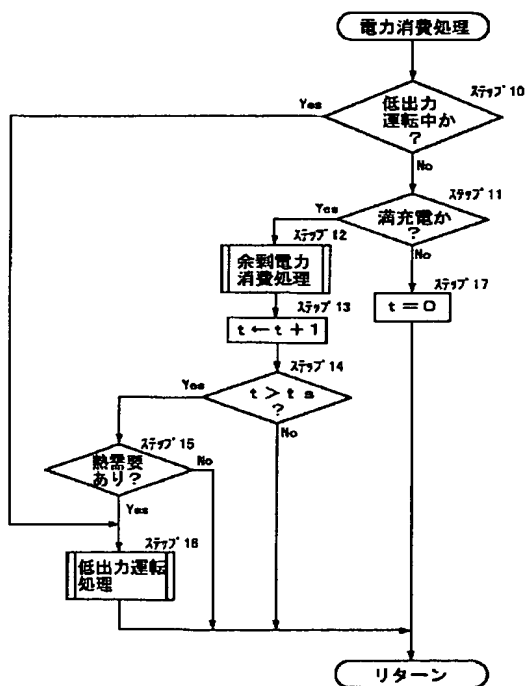
【図 4】



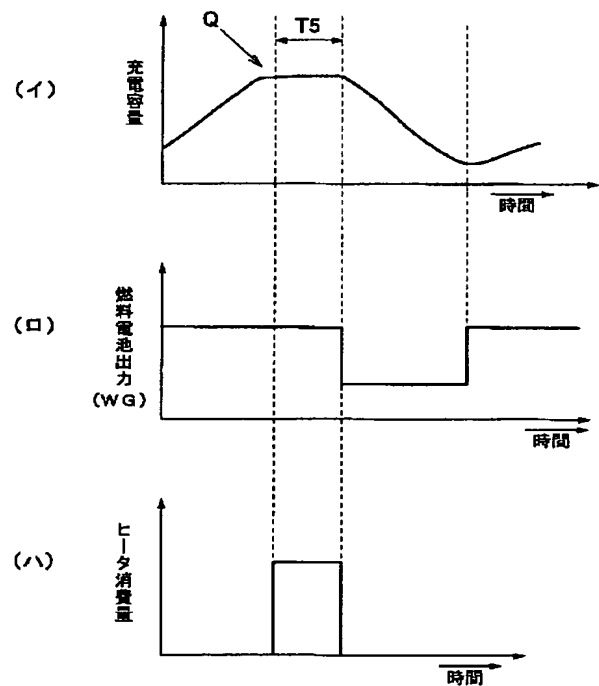
【図 5】



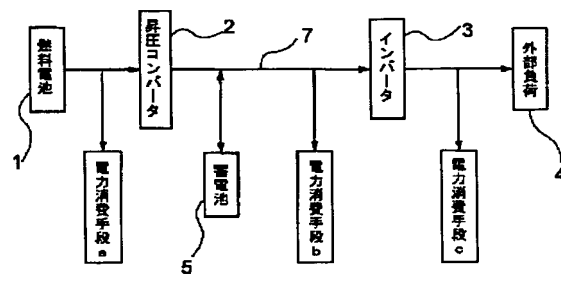
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5G003 AA05 BA03 CA01 CA14 CB01
 CC04 GC04 GC05
 5H027 AA02 BA01 DD00 DD03 KK48
 KK54 KK56 MM01 MM21